



CERTIFICATE OF MAILING

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope, with sufficient postage, addressed to: Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231, on

December 19, 2002

Date of Deposit

Tadashi Horie

Name of Applicant, Assignee or
Registered Representative

Signature

12/19/2002

Date of Signature

RECEIVED
DEC 31 2002
TECHNOLOGY CENTER 2800

Our Case No.: 11106/7
Client Case No.: 00-747-US

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

SHIGEKI YAGI

Serial No.: 10/032,295

Filing Date: December 21, 2001

For: ELECTRIC DISCHARGE
DETECTION CIRCUIT

Examiner: To Be Assigned

Group Art Unit No.: 2882

PRIORITY DOCUMENT TRANSMITTAL AND CLAIM OF PRIORITY

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

Applicants claim the right of priority under 35 U.S.C. §119 based on Japanese Patent Application No. 2000-393133 filed in Japan on December 25, 2000 A certified

copy of the Japanese Application is enclosed in support of the claim of priority.

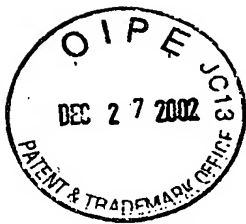
Applicant respectfully requests that the listed document be made of record in the present case.

Respectfully submitted,

A handwritten signature in cursive script, appearing to read "Tadashi Horie", is written over a horizontal line.

Tadashi Horie
Registration No. 40,437
Attorney for Applicant

BRINKS HOFER GILSON & LIONE
P.O. Box 10395
Chicago, IL 60610
(312) 321-4200



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年12月25日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-393133

出 願 人
Applicant(s):

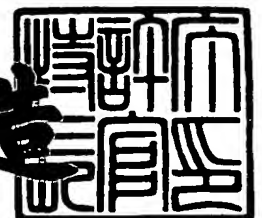
セイコーインスツルメンツ株式会社

RECEIVED
DEC 31 2002
TECHNOLOGY CENTER 2809

2001年 8月31日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3079689

【書類名】 特許願

【整理番号】 00000747

【提出日】 平成12年12月25日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G01N 23/223

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツルメンツ株式会社内

【氏名】 八木 茂樹

【特許出願人】

【識別番号】 000002325

【氏名又は名称】 セイコーインスツルメンツ株式会社

【代表者】 服部 純一

【代理人】

【識別番号】 100096286

【弁理士】

【氏名又は名称】 林 敬之助

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008246

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9003012

【プルーフの要否】 不要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 放電検出回路。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 X線管 1 と、X線管 1 に印加する高電圧を発生する電源手段 2 と、X線管 1 に印加される管電圧を検出する管電圧検出手段 3 と、管電圧検出手段 3 の出力信号を微分する微分回路 4 と、微分回路 4 の出力信号の極性を判別するゼロクロス型コンパレータ 5 と、ゼロクロス型コンパレータ 5 から出力されるパルスを送り、一定周期のワンショットパルスを発生する再トリガ可能なワンショットパルス発生回路 6 と、ワンショットパルス発生回路 6 からのワンショットパルスを動作許可信号として入力し、動作許可状態にある期間にゼロクロス型コンパレータ 5 から出力されるパルスをカウントするカウンタ 7 と、カウンタ 7 のキャリー出力を受けて電源手段 2 に高電圧の発生の停止を指示するX線遮断手段 8 と、カウンタ 7 のキャリー出力を受けて放電現象の発生事実を表示する表示手段 9 を有することを特徴とする放電検出回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、蛍光X線分析装置に用いるX線発生系の放電検出回路に関する。

【0002】

【従来の技術】

X線管に印加される管電圧はX線管用高電圧電源の出力を高耐圧の高抵抗器で抵抗分割してモニタできる。この方法によって得られる管電圧に比例した電圧、即ち管電圧モニタ値の急峻な降下を検出することにより、放電現象の有無を判断していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

管電圧モニタ出力はX線由来の高周波ノイズを除去するために受動フィルタ回路を通して微分回路に入力され、この微分回路の出力電圧値と一定の基準電圧値がコンパレータで比較されることによって管電圧モニタ出力値の急峻な降下が検

出されていた。しかし管電圧モニタ出力値の降下の度合いは一定しておらず、微分回路の定数設定や基準電圧値の設定が困難である。微分時定数を小さめに設定したり、基準電圧値を高め設定しすぎると管電圧モニタ出力値の降下が比較的穏やかな場合には放電現象を捉えることができない。放電現象が検出されずに長期間持続する場合には、高圧回路に過大電流が流れ高圧コネクタや高電圧電源等に損傷を与える可能性がある。また、放電が持続する間に装置内を流れる高周波電流が、電子回路の動作に悪影響を与えたり、電子部品に損傷を与える可能性もある。逆に微分時定数を大きめに設定したり、基準電圧値を低めに設定した場合には、放電現象ではないちょっとした管電圧の揺らぎでも放電現象として誤って検出するおそれがある。また、蛍光X線分析装置の中には様々な電気、電子部品が動作しており、それらが原因となり発生したサージなどが管電圧モニタに重畳すると、微分回路手前のフィルタ回路では除去できずに放電現象発生と誤って判断される場合もある。このように過敏に管電圧モニタ出力値の変化に反応する場合には、安全回路が頻繁に働きX線の発生が都度停止されることにより蛍光X線分析装置の測定スループットが低下する。

【0004】

そこで、本発明の目的はノイズによる誤動作を防止し、しかも確実に動作する放電検出回路を得ることにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するために、本発明は、X線管と、X線管に印加する高電圧を発生する電源手段と、X線管に印加される管電圧を検出する管電圧検出手段と、管電圧検出手段の出力信号を微分する微分回路と、微分回路の出力信号の極性を判別するゼロクロス型コンパレータと、ゼロクロス型コンパレータから出力されるパルスを送り込みとして一定周期のワンショットパルスを発生する再トリガ可能なワンショットパルス発生回路と、ワンショットパルス発生回路からのワンショットパルスを動作許可信号として入力し、動作許可状態にある期間にゼロクロス型コンパレータから出力されるパルスをカウントするカウンタと、カウンタのキャリー出力を受けて前記電源手段に高電圧の発生の停止を指示するX線遮断手

段と、カウンタのキャリー出力を受けて放電現象の発生事実を表示する表示手段により放電検出回路を構成する。

【0006】

この構成によりX線発生系に生じた放電現象はパルス列で表わされる。そしてこのパルスをトリガとして一定周期のワンショットパルスを発生してカウンタへ動作許可信号が与えられる。カウンタは動作許可が与えられている期間に入力されるパルス数をカウントし、このパルス数が既定値に達した時にキャリーを出力する。このキャリー出力を受けた表示手段は放電現象の事実を装置の使用者に表示する。同時にこのキャリー出力を受けたX線遮断手段は電源手段の高電圧出力をOFFするように指示する。前記ワンショットパルス発生回路は再トリガ可能であるので、パルス列が設定期間内に続けて発生している場合にはカウンタの動作許可信号を出し続ける。逆にパルスが単発的にしか発生しない場合には設定期間経過後にカウンタはすぐリセットされるので、カウントアップに至らない。したがって持続性のある放電現象のみを検出し放電が装置に致命的な障害を与えることを防止する。

【0007】

【実施例】

以下に本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

図1は本発明の構成図である。蛍光X線分析装置においては、X線の発生のためにX線管に5kVから50kV程度の高電圧が印加される。X線管1はX線の遮蔽保護が施されたハウジングの中に絶縁油に浸された状態で設置され、高電圧は電源ユニットから高圧ケーブルを介して供給される。あるいは電源のドライバ部分もX線管と共にハウジングに収納される場合も有る。X線管1に印加される高電圧は電源ユニットの出力電圧を高耐圧の抵抗器で抵抗分割されて取り出される。そしてこれをX線由来の高周波ノイズを除去するための受動フィルタ回路を通して得られた電圧の値を抵抗分割比から逆算してX線管1に印加される高電圧の値を求めることができる。

【0008】

この抵抗や受動フィルタから構成される管電圧モニタ回路は通常電源ユニット

に含まれることが多いが、本実施例では電源手段 2 と管電圧検出手段 3 というように機能によって分離する表現を採った。放電現象は X 線管内のグロー放電、X 線管とハウジング壁間の放電、高圧ケーブル接続部分の放電等何種類かの形態があるが、例えば X 線管とハウジング壁間の放電現象が一度発生すると、絶縁油中に放電パスが生じ、以降この放電パスを通じて連続的に放電現象が続き、ついには電源ユニットや高圧ケーブルに損傷を与えることになる。また放電により装置の至る所に高周波電流が流れ、電子部品に誤動作を生じさせたり、素子を破壊に至らしめたりする。仮に装置に損傷を与えなかったとしても一度大きな放電をした発生系は以降正常動作に復帰しない。装置として重要なのはこの致命的な放電現象を確実に検知し、その事実を表示することと、この放電現象による被害を最小限に食い止めるために X 線管への電源の供給を早期に遮断することである。

【0009】

X 線管とハウジング壁間の放電あるいは高圧ケーブル接続部分での放電時の管電圧モニタ出力電圧を見ると図 2 に示すような特徴的な波形が観測される。電圧が急峻にグラウンドレベルにまで落ち込み、その後また上昇し、また急峻に落ち込むというように数十 m 秒周期で上下を繰り返す。どこまでの電圧値まで上昇したら落ち込むのかというのは一定しないが上下動する傾向は確実なのでこの管電圧モニタ電圧を一旦微分回路 4 で微分した後ゼロクロス型コンパレータ 5 で電圧の上下動をパルス列に変換する。ゼロクロス型コンパレータ 5 から出力されるパルス列はカウンタ 7 に入力され計数される。

【0010】

一方でこのパルス列はワンショットパルス発生回路 6 のトリガ入力にもなっている。このワンショットパルス発生回路 6 の出力はカウンタ 7 のリセット入力に接続されており、通常はカウンタ 7 に対してリセット信号を与えている。放電が生じパルス列がワンショットパルス発生回路 6 に入力されるとトリガが掛かり、その結果予め設定された期間 τ だけカウンタ 7 へのリセット信号を無効にし、カウンタ 7 の計数動作を許可する。ワンショットパルス発生回路 6 は再トリガ可能な構成となっており、設定された期間内に再びパルスが入力されるとそこからまたあらためて設定期間カウンタ 7 のリセットを無効にするような動作を継続する

。カウンタ 7 には予めカウントアップする計数が定められており、リセット無効期間すなわち動作許可期間内に入力するパルス数が該計数に達した時にキャリアが出力される。従ってワンショットパルス発生回路 6 で設定された期間 τ 内に複数のパルスが連続してカウンタ 7 に入力されるような状況が続いた時にのみカウンタ 7 がカウントアップする。このケースを図 3 に示す。

【 0 0 1 1 】

図 3 の例ではカウンタ 7 のカウントアップする計数を 5 としている。また、パルス入力はあるがカウンタ 7 がカウントアップしないケースを図 4 に示す。これは電源ユニットになんらかの異常が起き管電圧が一瞬急峻に揺らいだり、X 線発生系の性能にほとんど影響を与えないような軽微な放電現象が単発的に現れた場合等に相当する。カウンタ 7 がカウントアップして出力されたキャリア出力は表示手段 9 に送られる。表示手段 9 はランプ等の光学的手段やパソコンの画面表示等で実現され、装置の X 線発生系において致命的な放電現象が生じたことを使用者に知らせるものである。カウンタ 7 からのキャリア出力は X 線遮断手段 8 にも伝えられる。X 線遮断手段 8 は電源手段 2 に対して高電圧の発生を停止するよう作用し、装置の保護をする。

【 0 0 1 2 】

【発明の効果】

本発明は、X 線管に印加される管電圧を検出する管電圧検出手段の出力を微分回路で微分し、その出力の極性をゼロクロス型コンパレータで判別して得られたパルスをワンショットパルス発生回路とカウンタへ入力し、ワンショットパルス発生回路の出力によりカウンタに動作許可が与えられている期間に入力されるパルス数をカウントし、このパルス数が既定値に達した時にカウンタから出力されたキャリアを受けて表示手段が放電現象の事実を装置の使用者に表示し、これと同時にこのキャリア出力を受けた X 線遮断手段が電源手段の高電圧出力を OFF するように指示する構成を有することによって、長期間にわたり持続するような致命的な放電現象の発生のみを確実に検出し、X 線の遮断動作を実現することを可能にする。これによって装置の故障の拡大を防止するという効果を有する。また、装置の性能に影響を与えない程度の不安定現象が発生する度に X 線が遮断さ

れることによる測定のスループット低下を防止する効果も有する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の放電検出回路の構成を示す図である。

【図 2】

放電時の管電圧モニタ波形を示す図である。

【図 3】

本発明の実施例の中のカウンタがカウントアップする場合の動作を示すタイミングチャートである。

【図 4】

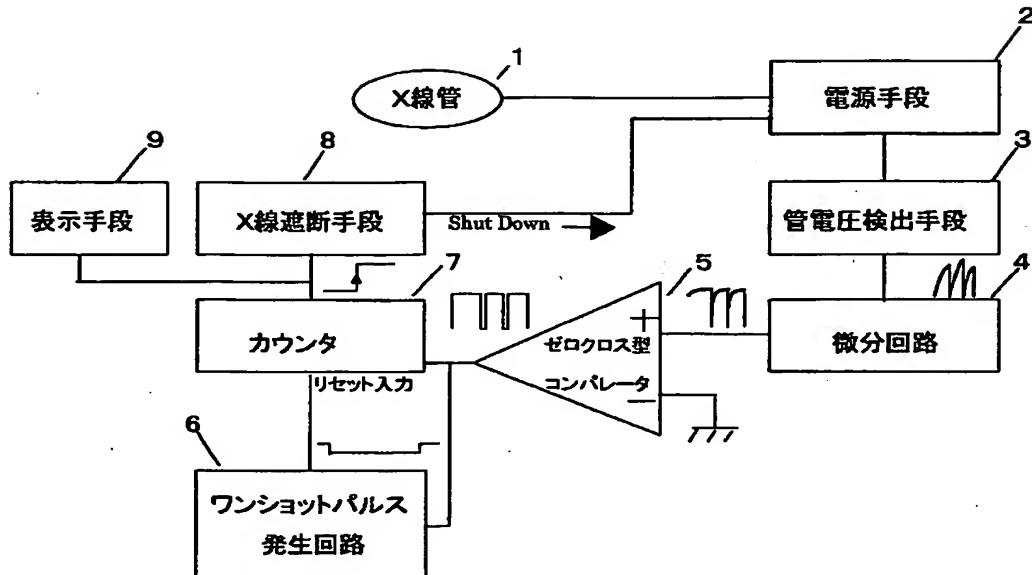
本発明の実施例の中のカウンタがカウントアップしない場合の動作を示すタイミングチャートである。

【符号の説明】

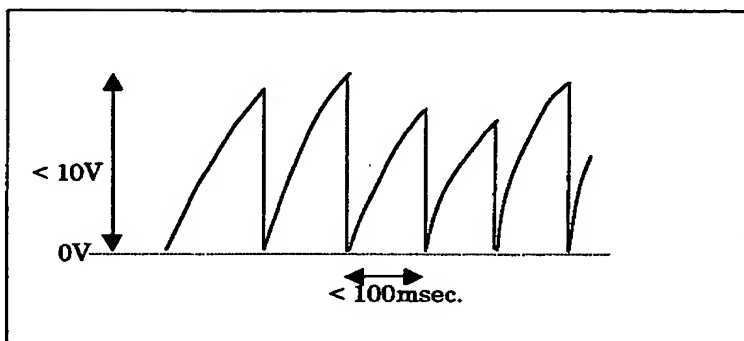
- 1 X線管
- 2 電源手段
- 3 管電圧検出手段
- 4 微分回路
- 5 ゼロクロス型コンパレータ
- 6 ワンショットパルス発生回路
- 7 カウンタ
- 8 X線遮断手段
- 9 表示手段

【書類名】 図面

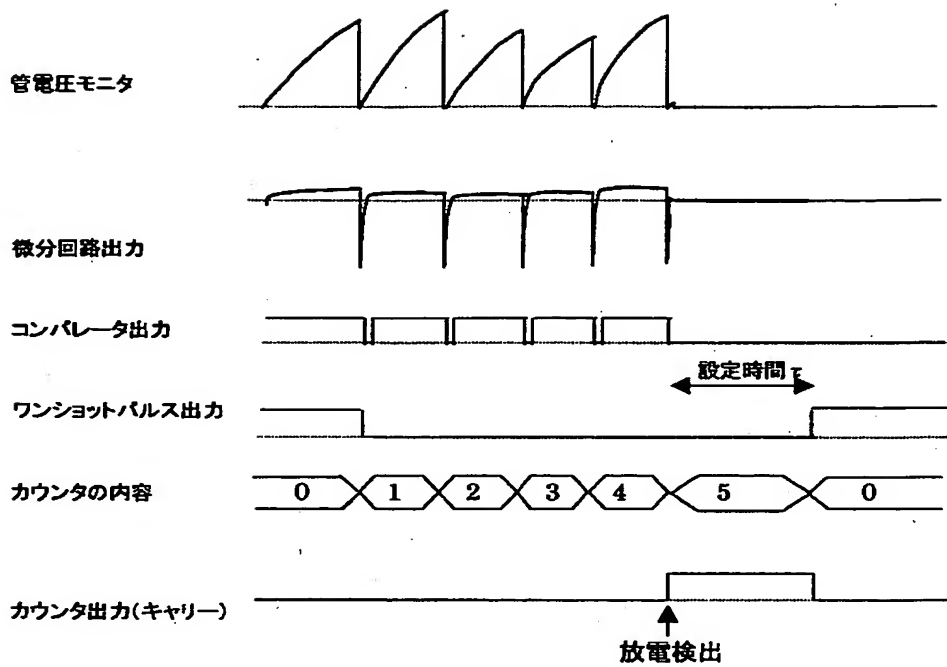
【図 1】



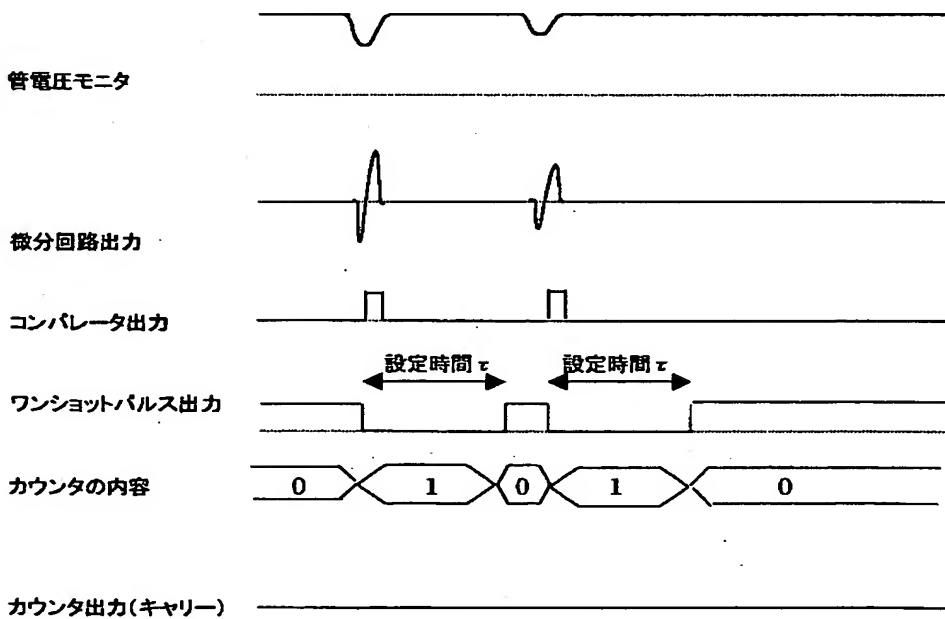
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ノイズによる誤動作を防止し、確実に動作する放電検出回路を得ること

【解決手段】 X線管 1 と、X線管 1 に印加する高電圧を発生する電源手段 2 と、X線管 1 に印加される管電圧を検出する管電圧検出手段 3 と、管電圧検出手段 3 の出力信号を微分する微分回路 4 と、微分回路 4 の出力信号の極性を判別するゼロクロス型コンパレータ 5 と、ゼロクロス型コンパレータ 5 から出力されるパルスをトリガとして一定周期のワンショットパルスを発生する再トリガ可能なワンショットパルス発生回路 6 と、ワンショットパルス発生回路 6 からのワンショットパルスを動作許可信号として入力し、動作許可状態にある期間にゼロクロス型コンパレータ 5 から出力されるパルスをカウントするカウンタ 7 と、カウンタ 7 のキャリー出力を受けて電源手段 2 に高電圧の発生の停止を指示するX線遮断手段 8 と、カウンタ 7 のキャリー出力を受けて放電現象の発生事実を表示する表示手段 9 を有する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002325]

| | |
|----------|-------------------|
| 1. 変更年月日 | 1997年 7月23日 |
| [変更理由] | 名称変更 |
| 住 所 | 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 |
| 氏 名 | セイコーインスツルメンツ株式会社 |